

Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 63-123019

Publication Date: May 26, 1988

Application No. 61-270086

Application Date: November 13, 1986

Inventors: NEGISHI et al.

Applicant: Yokogawa Electric Corp.

RECEIVED
NOV 20 2000
TECHNOLOGY CENTER 2800

SPECIFICATION

1. Title of the Invention: LIQUID CRYSTAL DISPLAY MULTI-PROJECTOR

2. Claim

A liquid crystal display multi-projector comprising:

a projector comprising an illumination unit having a built-in light source to emit the illumination light, an image installation unit which is provided with a liquid crystal display to form a transmitted image, has a liquid crystal fitting part capable of adjusting the fitting distortion around the optical axis without adjusting said liquid crystal display itself, and illuminates said transmitted image by said illumination light, and a projection lens installation unit in which a projection lens is installed, and the size of the projected image can be adjusted in the vertical position of said whole projection lens within the focal depth of said projection lens when the transmitted image of said liquid crystal display irradiated by said illumination light is projected in an enlarged manner on a projection screen using the

projection lens; and

a base plate on which a plurality of said projectors are mounted and at least said projectors are adjustable to each other.

3. Detailed Description of the Invention

[Technical Field of the Invention]

The present invention relates to a liquid crystal display multi-projector for multi-projection using a plurality of projectors to implement the enlarged projection of the transmitted image formed by a liquid crystal display on a screen by using an illumination device and a projection lens.

[Description of the Related Arts]

Regarding an increase in area of the liquid crystal display, it is known in, for example, Nikkei Electronics "Accelerated development of large liquid crystal display (Page 81-93)" (Daily News dated December 30, 1985) that a panel of the size equivalent to 12-type by the pixel number of 640 x 400 dots appears.

[Problems to be Solved by the Invention]

However, in the liquid crystal display, the increase in the size of the panel exceeding the above-described value has not been realized due to the technical problem.

The present invention is achieved to solve this problem of the prior art technology, and an object of the present invention is to provide a liquid crystal display multi-projector which is easy in implementing the multi-projection on a screen using a plurality of

liquid crystal display devices and aligning the images with each other, and capable of easily obtaining the image of the required size with excellent image quality.

[Means for Solving the Problems]

To achieve the above-described object, the liquid crystal display multi-projector of the present invention, comprises a projector comprising an illumination unit having a built-in light source to emit the illumination light, an image installation unit which is provided with a liquid crystal display to form a transmitted image, has a liquid crystal fitting part capable of adjusting the fitting distortion around the optical axis without adjusting the above-described liquid crystal display itself, and illuminates the above-described transmitted image by the above-described illumination light, and a projection lens installation unit in which a projection lens is installed, and the size of the projected image can be adjusted in the vertical position of the above-described whole projection lens within the focal depth of the above-described projection lens when the transmitted image of the above-described liquid crystal display irradiated by the above-described illumination light is projected in an enlarged manner on a projection screen using the projection lens, and a base plate on which a plurality of the projectors are mounted and at least the above-described projectors are adjustable to each other.

[Embodiments]

An embodiment of the present invention is described with reference to drawings of the liquid crystal display multi-projector which is a

specific embodiment of the present invention in Fig. 1.

In Fig. 1, a plurality of projectors A comprising a plurality of function units are prepared (four function units in this embodiment), and each of these projectors A is assembled with a single base plate B with its position, etc. adjusted.

The function unit of the projector A comprises a plurality of function units, i.e., an illumination unit 1, an image installation unit 2 and a projection lens installation unit 3.

The illumination unit 1 comprises a lamp (a light source) 1c installed within a lamp case 1a and a lamp cover 1b, a condensing lens 1d to condense the light emitted from the lamp 1c, a reflecting mirror 1e provided to change the optical path by 90° of the light condensed by the condensing lens 1d, a condensing Fresnel lens 1f disposed at the position to successfully focus the image on a projection screen (not shown in the figure) in combination with a projection lens which will be described later in detail, and a bracket 1g of the structure to integrate these components.

The image installation unit 2 comprises a bracket 2a, e.g., three rollers 2b provided on the bracket 2a, a liquid crystal fitting part 2c which is of the shape comprising a, for example, disc-shaped easel supported on these three rollers 2b, is equipped with a transmission type liquid crystal display 4 to form a transmitted image using a stopper 2c₁, and supported so that the torsion in the fitting is regulated in an adjustable (rotatable) manner around the optical axis with the stiffness not to be moved by a regular vibration on three

rollers 2b using a liquid crystal positioning knob 2c, without handling the liquid crystal display 4 itself, and a reflecting mirror 2d provided to change the optical path by e.g., 90° of the transmitted image of the liquid crystal display 4 irradiated by the illumination light α .

The projection lens installation unit 3 comprises a projection lens 3a to project the transmitted image β of the liquid crystal display 4 from the image installation unit 2 on the projection screen to the specified size in an enlarged manner, a projection lens fitting and positioning part 3b of the structure in which the projection lens 3a is assembled by a screw, and a screw 3b₁ is cut in, for example, an outer portion so that the size of the projected image is adjusted by the vertical position of the whole projection lens within the focal depth of the projection lens, and a projection lens installation flange 3c of the structure in which the projection lens fitting and positioning part 3b is equipped with and assembled with the single base plate B.

The single base plate B is of the structure in which the positional relationship of the projectors is adjustable when four projectors A of the above-described constitution (other three projectors are of the same constitution) are assembled to facilitate the alignment of the projected screens on the projection screen with each other. Here shows a case in which the positional relationship of individual function units of the projectors A is adjustable. This means that the base plate B has a flange hole B₁ in which the projection lens installation flange 3c is fitted in a positionally adjustable manner (the diameter is of the size so that the flange is movable in the longitudinal and right-to-left

directions, and so forth), a hole B_1 in which a screw 5 is inserted to position and fix the projection lens installation flange 3c inserted in the flange hole B_1 , a knob adjustment hole B_2 for the liquid crystal positioning knob 2c, having the rotatable width and length, a hole B_3 in which the liquid crystal positioning knob 2c, is inserted in the knob adjustment hole B_2 , the whole position of the image installation unit 2 is adjusted including the relationship of the optical axis, etc., and a screw 6 to fix the image installation unit 2 to the base plate B can be inserted, and a hole B_4 in which a screw 7 to fix the illumination unit 1 to the base plate B can be assembled (the positions of the illumination unit 1, the image installation unit 2 and the projection lens installation unit 3 are adjusted including the relationship of the optical axis and fixed by the screws 5 to 7), and these holes are machined according to the number of the fixing screws of the projectors A (Fig. 1 shows a case in which the distance between the projection screen and the base plate B is determined in advance, i.e., the magnification is approximately fixed, and the adjustment of each unit can be made with the movement of a small quantity of \pm several mm by the holes B_1 to B_4). For example, the center-to-center distance of the flange hole B_1 is machined to be $1/2$ of the length of one side of the projected image.

In such a constitution, the projected images are aligned with each other as follows.

① : Since the size of the image is variable within the focal depth by selecting a lens large in focal depth, the size of the image is

determined by using such a lens, rotating the projection lens fitting and positioning part 3b, and vertically moving the projection lens 3a (in the direction of the arrow γ) to change the focal distance.

② : The image is positioned in the longitudinal and right-to-left directions (x and y directions) by moving a play of the projection lens installation flange 3c by \pm several mm.

③ : The torsion of the image is adjusted by rotating the liquid crystal fitting part 2c on the optical axis above three rollers 2b by the liquid crystal positioning knob 2c₁.

④ : The distortion is determined by the enlargement accuracy of the projection lens 3a, and thus, determined by the required image synthesis accuracy.

[Other Embodiments]

The present invention is not limited to the constitution in Fig. 1.

For example, the shape (the number, the arrangement and the total size of the holes) of the base plate B can be arbitrarily changed according to the number, the arrangement, etc. of the projectors A. When the number of the projectors A is 2, 3 or 5, the shape of the base plate B is increased according to the number of the installed projectors, and the projectors A can be disposed in a transverse row. Of course, it goes without saying that the installation method and the number of the projectors can be arbitrarily changed.

In addition, it goes without saying that the mutual adjustment between the projectors, and the arbitrary change and adjustment between the projection screen and the projector can be achieved by changing the

shape and number of the holes in the base plate B as shown in another embodiment in Fig. 2.

Further, the structure of the individual units can be arbitrarily changed in design so long as it is substantially not changed. For example, the shape of the liquid crystal fitting part 2c can be not circular but square (a groove in which the roller 2b is inserted can be provided inside so that the liquid crystal fitting part is rotated on the optical axis), and at the same time, the angle and the position of each reflecting mirror can be freely changed by the joining relationship between the illumination unit, the image installation unit and the projection lens installation unit (for example, the image installation unit and the projection lens installation unit can be assembled to the base plate in the joining relationship of the assembly structure in one transverse row without any bend in the optical axis).

[Advantages]

As the present invention is specifically described together with the embodiment, the respective components of the projectors are unitized as the illumination unit, the image installation unit and the projection lens installation unit, and assembled to the base plate, and in the liquid crystal display multi-projector of the present invention in which the mechanism to adjust the distortion of the transmitted image is incorporated, the whole device can be reduced in size, and many projected images can be easily aligned with each other on the projection screen, offering an advantage that a liquid crystal display increased in size can be realized.

4. Brief Description of the Drawings

Fig. 1 is an exploded perspective view of the liquid crystal display multi-projector of the present embodiment of the present invention; and

Fig. 2 is a view of other embodiment of the present invention.

[Reference Numerals]

- A : projector
- B : base plate
- 1 : illumination unit
- 2 : image installation unit
- 3 : projection lens installation unit

Agent: Patent Attorney, Nobutomo OZAWA

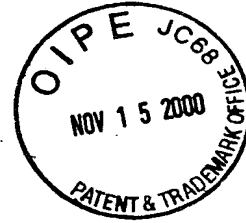


Fig. 1

3 : projection lens installation unit
3a : projection lens
3c : projection lens installation flange
3b : projection lens fitting and positioning part
B : base plate
2C₂ : liquid crystal position adjustment knob
2b : roller
2C : liquid crystal fitting part
A : projector
1f : condensing Fresnel lens
1g : bracket
1e : reflecting mirror
1d : condensing lens
1a : lamp case
1c : lamp
1b : lamp cover
1 : illumination unit
2d : reflecting mirror
2C₁ : stopper
4 : liquid crystal display
2a : bracket
2 : image installation unit

RECEIVED
NOV 20 2000
TECHNOLOGY CENTER 2800

Fig. 2

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-123019

⑬ Int.Cl.⁴G 02 F 1/133
G 03 B 21/00
H 04 N 5/74

識別記号

3 0 4

庁内整理番号

7370-2H
D-7610-2H
K-7245-5C

⑭ 公開 昭和63年(1988)5月26日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 液晶ディスプレイマルチ投影装置

⑯ 特 願 昭61-270086

⑰ 出 願 昭61(1986)11月13日

⑱ 発 明 者 根 岸 秀 臣

東京都武蔵野市中町2丁目9番32号 横河電機株式会社内

⑲ 発 明 者 - 江 村 文 介

東京都武蔵野市境4丁目5番15号

⑳ 出 願 人 横河電機株式会社

東京都武蔵野市中町2丁目9番32号

㉑ 代 理 人 弁理士 小沢 信助

明 細 書

1. 発明の名称

液晶ディスプレイマルチ投影装置

2. 特許請求の範囲

光源が内蔵されて照明光を放出する構成の照明ユニット、透過画像を形成する液晶ディスプレイが取付られてこの取付部を前記液晶ディスプレイそのものをいじることなく光軸周りに調整可能な構成の液晶取付部を有し前記照明光で前記透過画像が照明される画像設置ユニット、及び、投影レンズが設置されて前記照明光で照射された前記液晶ディスプレイの透過画像を投影スクリーン上に投影レンズを用いて拡大投影した際に投影画像の大きさを前記投影レンズ焦点深度内で前記投影レンズ全体の上下位置を調整可能な構成の投影レンズ設置ユニットから成る投影装置と、該投影装置が複数個組付けられ、少なくとも前記投影装置相互間が調整可能な構造の台板とを具備して成る事を特徴とする液晶ディスプレイマルチ投影装置。

3. 発明の詳細な説明

<産業上の利用分野>

本発明は、液晶ディスプレイで形成する透過画像を照明装置と投影レンズとを用いてスクリーン上に拡大投影する投影装置を複数個用いマルチ投影する構成の液晶ディスプレイマルチ投影装置に関する。

<従来の技術>

液晶ディスプレイの大面积化は、例えば、日経エレクトロニクス「加速する大型液晶ディスプレイの開発(第81~93頁)」(1985. 12. 30日刊)等によって、画素数 640×400 ドットで12型相当の大きさのパネルが登場していることが知られている。

<発明が解決しようとする問題点>

しかしながら、液晶ディスプレイにあっては、前記された以上のパネルの大型化は尚技術的な問題があって未だ実現化されていない。

本発明は、この従来技術の問題点に鑑みてなされたものであって、液晶ディスプレイを複数個用いてスクリーンにマルチ投影し、この際に画像ど

うしの位置合せ操作が容易で、必要とする大きさの画像を高品質・高画質で簡単に得る事ができる液晶ディスプレイマルチ投影装置を提供することを目的とする。

＜問題点を解決するための手段＞

上述の目的を達成するための本発明の液晶ディスプレイマルチ投影装置は、光源が内蔵されて照明光を放出する構成の照明ユニット、透過画像を形成する液晶ディスプレイが取付られてこの取付けを前記液晶ディスプレイそのものをいじくることなく光軸周りに調節可能な構成の液晶取付部を有し前記照明光で前記透過画像が照明される画像設置ユニット、及び、投影レンズが設置されて前記照明光で照射された前記液晶ディスプレイの透過画像を投影スクリーン上に投影レンズを用いて拡大投影した際に投影画像の大きさを前記投影レンズ焦点深度内で前記投影レンズ全体の上下位置を調整可能な構成の投影レンズ設置ユニットから成る投影装置と、該投影装置が複数個組付けられ、少なくとも前記投影装置相互間が調整可能な構造

— 3 —

リン（図省略）上に結像する位置に配置された集光フレネルレンズ1 fと、これら各部を一体構造にまとめる構造のブラケット1 gとから夫々構成されている。

画像設置ユニット2は、ブラケット2 aと、ブラケット2 a上に設けられた例えば3個のローラ2 bと、この3個のローラ2 b上に支持された例えば円板状のイーゼルから成る形状で、透過画像を形成する透過型の液晶ディスプレイ4を止め金具2 c、を用いて取付けて、この取付け時の揺れを液晶ディスプレイ4そのものをいじくることなく液晶位置調節つまみ2 c、を用いて3個のローラ2 b上を通常の振動等では動かない程度の堅さで尚且つ光軸周りに調節（回転）可能な支持される液晶取付部2 oと、照明光αで照射された液晶ディスプレイ4の透過画像を例えば90°光路変更させるために設けられた反射ミラー2 dとから夫々構成されている。

投影レンズ設置ユニット3は、画像設置ユニット2からの液晶ディスプレイ4の透過画像βを投

— 5 —

の台板とを具備して成るものである。

＜実施例＞

以下本発明の実施例を第1図の本発明の具体的実施例である液晶ディスプレイマルチ投影装置の構成図を用いて説明する。

第1図において、複数の機能ユニットから成る投影装置Aは複数個（この実施例においては4個の場合を示す）用意され、これ等夫々の投影装置Aは1枚構成の台板Bに位置等が調整されて組付けられる。

投影装置Aの機能ユニットは、照明ユニット1、画像設置ユニット2及び投影レンズ設置ユニット3の複数の機能ユニットから成る。

照明ユニット1は、照明光αを放出するために、例えば、ランプケース1 a及びランプカバー1 b内に設置されたランプ（光源）1 cと、ランプ1 cから発光された光を集光する集光レンズ1 dと、集光レンズ1 dで集光した光を例えば90°光路変更するために設けられた反射ミラー1 eと、以後に詳述する投影レンズと組合せてうまく投影スク

— 4 —

影スクリーン上に所定の大きさに拡大投影するために、投影レンズ3 aと、投影レンズ3 aが例えば振子で組付けられて投影画像の大きさを投影レンズ焦点深度内で投影レンズ全体の上下位置を調整可能な例えば外側部分に振子3 b、が刻まれた構造の投影レンズ取付・位置調整部3 bと、投影レンズ取付・位置調整部3 bが振子3 b、が組付けられて1枚構成の台板Bに組付け可能な構造から成る投影レンズ設置フランジ3 cとから構成されている。

1枚構成の台板Bは、投影スクリーン上における投影画面どうしの位置合せを容易にするために、前記構成から成る投影装置Aを4個（他の3個も同様の構成）組付けた時において、少なくともこれ等相互間の位置関係が調整可能に組付けられる構造から成る。尚、ここでは投影装置Aの個々の機能ユニットの位置関係等も調整可能な構造に組付けられる場合を示す。即ち、この台板Bは、投影レンズ設置フランジ3 cの位置関係が調整可能に組付けられるフランジ孔B、（径は例えば前後

— 6 —

左右等に移動可能な大きさを有する。以下同様)と、フランジ孔B₁に挿入された投影レンズ設置フランジ3 cの位置が調整された後に固定するための楔子5が挿入可能な孔B₂と、液晶位置調節つまみ2 c₂が回転可能な幅・長さを有するつまみ調整用孔B₃と、つまみ調整用孔B₃に液晶位置調節つまみ2 c₂が挿入され画像設置ユニット2の位置全体が光軸等の関係を含めて調整されて画像設置ユニット2を台板Bに固定するための楔子6が挿入可能な孔B₄と、照明ユニット1を第1Bに固定するための楔子7が組付け可能な孔B₅とを具備し(照明ユニット1、画像設置ユニット2及び投影レンズ設置ユニット3の位置は光軸等の関係を含めて調整されて各楔子5~7で固定される)、これ等各孔は投影装置Aの固定楔子等の個数に応じて機械加工(第1図においては、投影スクリーンと台板Bとの距離があらかじめ決められていて、即ち、拡大倍率がほぼ固定されていて、各孔B₁~B₅が各ユニットの調整量を±mmの微量の移動量で調整可能とするような機械

- 7 -

により決定する。

<その他の実施例>

本発明は第1図の構成に限定されるものではない。

例えば、投影装置Aの数及び配列等に応じて台板Bの形状(孔の数、配列、全体の大きさ等)を任意に変更することができる。ここで投影装置Aの数を2、3、5個とした場合は、台板Bの形状を設置台数に応じて大きくし、投影装置Aを横一列の配列とすることも可能である。勿論その設置方法や設置台数の数は設計に応じて任意に変更することができることはいふまでもない。

又、台板Bにおける各孔の形状や数等を第2図のその他の実施例の図に示すように変型することで、投影装置間の相互調整、投影スクリーンと投影装置との間を任意に変更・調整することもできることはいふまでもない。

更に又、個々のユニットの構造も本質的に変りがない限り、設計変更により任意に変型できる。例えば、液晶取付部2 cの形状を円板状ではなく

- 9 -

加工寸法が施された場合を示す)されている。例えば、フランジ孔B₁についてみると、中心間距離は投影画像の各々の一辺の長さの1/2に機械加工される。

この様な構成において、投影画像どうしの位置合せは以下のようにする。

①:画像の大きさは、焦点深度の深いレンズを選ぶことで焦点深度内での画像の大きさの可変が可能となるので、この様な投影レンズを用い、投影レンズ取付・位置調整部3 bを回転して投影レンズ3 aを上下移動(矢印ア)させて焦点距離を変えることにより決める。

②:画像の前後左右方向(X、Y方向)等の位置合せは、投影レンズ設置フランジ3 cの遊び分を±数mm移動することにより行う。

③:画像の傾きは、液晶取付部2 cを液晶位置調節つまみ2 c₂により3個のローラ2 b上を光軸上で回転させて調整する。

④:ディストーションは、投影レンズ3 aの拡大精度により決まるので、必要とする画像合成精度

- 8 -

正方形とすることもでき(この時この液晶取付部が光軸上を回転するようにローラ2 bが挿入される溝を内側に設けるような事が考えられる)、又、各反射ミラーの角度や位置も照明ユニットと画像設置ユニットと投影レンズ設置ユニットとの間の接合関係(例えば光軸が屈折なく進む縦一列の組合せ構造の接合関係、この時は、台板には画像設置ユニットと投影レンズ設置ユニットが組付けられる)等によって自由に変更することも可能である。

<発明の効果>

以上、実施例と共に具体的に本発明を説明したように、投影装置の各構成部品を照明ユニット、画像設置ユニット及び投影レンズ設置ユニット等に夫々ユニット化して台板に組付け、この際に、前記画像設置ユニットにあっては透過面面積れを調整する機構を組み込んだ本発明の液晶ディスプレイマルチ投影装置によれば、装置全体を小形化できる上に、投影スクリーン上においては簡単に多くの投影面を精密に位置合せすることが可能と

- 10 -

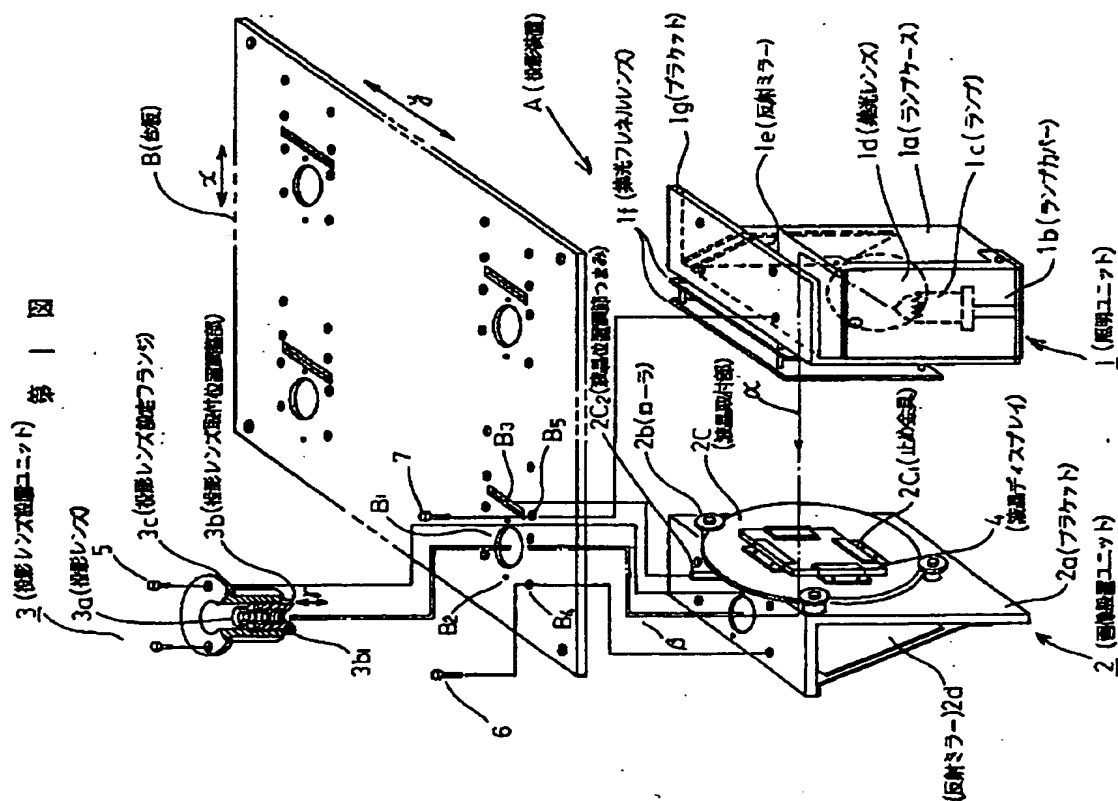
・ なるので、大型化した液晶ディスプレイが実現できるという効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の具体的実施例である液晶ディスプレイマルチ投影装置の構成図、第2図は本発明のその他の実施例を示す図である。

A…投影装置、B…台板、1…照明ユニット、2…画像設置ユニット、3…投影レンズ設置ユニット。

代理人 弁理士 小沢信



第 2 図

